

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-198201

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/20

(21)Application number : 09-014614

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 10.01.1997

(72)Inventor : KASHIWABARA HIDEKI  
MIYAMOTO MASAHIRO  
TAKIGUCHI TOSHIHIKO  
FUKUMOTO YASUHIRO  
NISHIMURA AKIRA

## (54) FIXING BELT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fixing belt which has an excellent toner release property and the elastic force in a thickness direction and is capable of fixing bright images by sufficiently enveloping color toners.

SOLUTION: This fixing belt has the laminated constitution obtd. by providing the outer peripheral surface of a thin tubular base body with a belt resistant elastmer layer and further providing the surface thereof with a fluororesin layer. In such a case, (a) the thickness of the tubular base body is specified within a range of 10 to 300  $\mu$  m, (b) the thickness of the fluororesin layer is specified within a range of 10 to 50  $\mu$  m and (d) the soft index S expressed by the formula  $S=(1.0-A) \times (100-B)$  is specified within a range of 8 to 64 (C) when the thickness of the heat resistant elastomer layer is defined as A(mm) and the hardness (JIS-A hardness) of the heat resistant elastomer layer as B.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-198201

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int. CL.  
G 0 3 G 15/20識別記号  
1 0 1P 1  
G 0 3 G 15/20

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-14814

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月10日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜西丁目5番33号

(72) 発明者 柏原 秀樹

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号

住友電気工業株式会社大阪製作所内

(72) 発明者 宮本 昌宏

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号

住友電気工業株式会社大阪製作所内

(72) 発明者 滝口 教彦

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号

住友電気工業株式会社大阪製作所内

(74) 代理人 弁理士 西川 素明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定着用ベルト

(57) 【要約】

【課題】 トナー離型性に優れ、かつ厚み方向での弾力性があり、カラートナーを十分に包み込んで、鮮明な画像定着が可能な定着用ベルトを提供すること。

【解決手段】 薄肉のチューブ状基体の外周面に耐熱性エラストマー層を設け、さらにその上にフッ素樹脂層を\*

$$S = (1.0 - A) \times (100 - B)$$

で表されるソフト指数Sが8～64の範囲内であること

\* 設けた積層構成を有する定着用ベルトにおいて、(a)

チューブ状基体の厚さが10～300 μmの範囲内で、

(b) フッ素樹脂層の厚さが10～50 μmの範囲内で

あり、かつ、(c) 耐熱性エラストマー層の厚さをA

(mm)、耐熱性エラストマーの硬度(JIS-A硬

度)をBとした場合、下記式(1)

(1)

を特徴とする定着用ベルト。

(2)

特開平10-198201

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒内のチューブ状基体の外面に耐熱性エラストマー層を設け、さらにその上にフッ素樹脂層を設けた積層構成を有する定着用ベルトにおいて、(a) チューブ状基体の厚さが10～300μmの範囲内で、\*

$$S = (1.0 - A) \times (100 - B) \quad (1)$$

で表されるソフト指数Sが8～64の範囲内であること  
を特徴とする定着用ベルト。

【請求項2】 耐熱性エラストマーの熱伝導率をD(1×

$$H = (D - 0.5) / A' \quad (2)$$

で表される熱伝導指数Hが0.3以上である請求項1記載の定着用ベルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置において、記録紙などの被転写物上に転写されたトナー画像を加熱により定着する定着部に用いられる定着用ベルトに関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真複写機、ファクシミリ、プリンター等において、印刷・複写の最終段階では、一般に、記録紙などの被転写物上のトナーを加熱溶融して、被転写物上に定着させている。例えば、電子写真複写機では、①感光体上に像露光を行って静電潜像を形成する工程、②静電潜像にトナーを付着させて可視像(粉体像)とする工程、③記録紙上に粉体像を転写し、感光体から記録紙を分離する工程、及び④未定着の粉体像を加熱等の方法で記録紙上に定着させる工程を経て、複写が行われる。現像剤であるトナーとしては、一般に、カーボンブラックなどの着色剤を含有する樹脂粉末が用いられている。

【0003】定着方法としては、熱定着方式が一般的である。従来、熱定着方式では、図1に示すような熱ローラ定着法が汎用されている。熱ローラ定着法では、内部にヒーター2を配置し、外面を離型性の良いゴムまたは樹脂で被覆したヒートローラ(定着用ローラ)1とゴムローラ5とからなる一対のローラを圧接させ、これらのローラ間にトナー像3が形成された記録紙4を通過させてトナーを加熱溶融し、トナーを記録紙上に融着させている。熱ローラ定着法は、ヒートローラ全体が所定温度に保持されているため、高速化に適しているが、その反面、待ち時間が長いという欠点を有している。すなわち、電子写真複写機などの画像形成装置の運転開始時には、電源投入後、ヒーター2からの熱伝導によりヒートローラ1の表面を所定の温度にまで加熱するのにかなりの時間が必要であるため、電源投入から運転可能となるまでの間に長い待ち時間が発生する。また、熱ローラ定着法では、ヒートローラ全体を加熱しなければならないため、消費電力も大きい。

\* (b) フッ素樹脂層の厚さが10～50μmの範囲内であり、かつ、(c) 耐熱性エラストマー層の厚さをA(mm)、耐熱性エラストマーの硬度(JIS-A硬度)をBとした場合、下記式(1)

※0.1 cal/cm・sec・℃とした場合、下記式(2)

【0004】そこで、近年、図2に示すように、フィルム状のエンドレスベルトを介して、ヒーターにより、被転写物上のトナーを加熱する定着方法が提案されている。このエンドレスベルト定着法では、定着用ベルト6とゴムローラ10を圧接させ、この間にトナー像8が形成された記録紙9を通過させ、その際ヒーター7により加熱してトナーを記録紙上に融着させる。この定着方法では、薄いフィルム状の定着用ベルト6を介するだけで、ヒーター7により実質上直接的に加熱することになり、電源投入後、加熱部が短時間で所定の温度に達するため、電源投入時の待ち時間がほぼゼロとなる。さらに、この方式では、必要部分のみを加熱するため、消費電力も少ないという利点がある。

【0005】従来、エンドレスベルト定着法に用いられる定着用ベルトとしては、耐熱性、弾性率、強度、ベルト内面の絶縁性、ベルト外面の離型性などを考慮して、ポリイミド製のエンドレスベルトの外面にフッ素樹脂のコーティング層を設けたものが用いられている。従来よりエンドレスベルト定着法に用いられている定着用ベルトは、着色剤としてカーボンブラックを含有する単色トナーのみを定着するモノクロ用レーザービームプリンターには適しているが、複数色のカラートナーを用いた画像形成装置の定着用には必ずしも適していないという問題があった。より具体的に、赤、黄、青、黒の4色のトナーを定着するカラー用レーザービームプリンターあるいはフルカラー複写機では、定着時に複数色のカラートナーを溶融状態で混色する必要があるため、定着用ベルトには、カラートナーを十分に包み込んで溶融・混色させることができるだけの高い弾力性が求められる。ところが、ポリイミド製のエンドレスベルト(筒内のチューブ)の外面にフッ素樹脂のコーティング層を設けた従来の定着用ベルトは、厚み方向の弾力性が不足しており、カラートナーの定着には適していないという問題があった。一方、ポリイミド製のエンドレスベルトの外面にエラストマー層を形成すれば、厚み方向に弾力性を付与することができるが、一般に、エラストマー層は、トナー離型性に劣るため、オフセット現象や定着用ベルト表面の汚染が著しくなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、トナ

(3)

特開平10-198201

3

一離型性に優れ、かつ、厚み方向での弾力性があり、カラートナーを十分に包み込んで、鮮明な画像定着が可能で定着用ベルトを提供することにある。本発明者らは、前記従来技術の問題点を解決するために鋭意研究した結果、金属チューブや耐熱性樹脂チューブ等からなる筒内のチューブ状基体の外周面に耐熱性エラストマー層を設け、さらにその上にフッ素樹脂層を設けることにより、弾力性のある定着用ベルトの得られることを見いだした。しかし、単にこのような積層構成とただだけでは、カラートナーの定着性、熱伝導性などの特性を十分に満足させる定着用ベルトとすることができない。

【0007】そこで、さらに検討を行った結果、チューブ状基体の厚さとフッ素樹脂層の厚さをそれぞれ特定の範囲内にすると共に、耐熱性エラストマー層の厚さと硬度との間の関係を選択された範囲内に調整することによ

$$S = (1.0 - A) \times (100 - B) \quad (1)$$

で表されるソフト指数Sが8～64の範囲内であることを特徴とする定着用ベルトが提供される。

【0009】また、本発明において、耐熱性エラストマ

$$H = (D - 0.5) / A' \quad (2)$$

で表される熱伝導指数Hが0.3以上であることが好ましく、0.5以上であることがより好ましく、0.8以上であることが特に好ましい。耐熱性エラストマー層の厚さA (mm) は、1.0mm未満であり、好ましくは0.1～0.9mm、特に好ましくは0.2～0.8mmである。耐熱性エラストマーのJIS-A硬度Bは、100未満であり、好ましくは20～90、より好ましくは20～70、特に好ましくは20～60である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳述する。図3に、本発明の定着用ベルトの積層構造を示す。本発明の定着用ベルトは、筒内のチューブ状基体11の外周面に耐熱性エラストマー層12を設け、さらにその上にフッ素樹脂層13を設けた積層構成を有している。定着用ベルトの基材には、筒内のチューブを用いる。チューブ状基材の材質としては、耐熱性樹脂及び金属が挙げられる。耐熱性樹脂としては、例えば、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイド、ポリベンズイミダゾールなどが挙げられるが、これらの中でも、耐熱性、弾性率、強度、ベルト内面の絶縁性などの観点から、特にポリイミドが好ましい。金属としては、例えば、アルミニウム、ステンレス、鉄、ニッケル、及びこれらの合金が用いられるが、電磁誘導加熱によって金属チューブを加熱する方式の採用を考慮した場合、鉄、ニッケル、及びこれらの合金、またはフェライト系ステンレスが特に好ましい。

【0011】チューブ状基体の厚さは、10～300μmであり、好ましくは20～100μm、より好ましくは30～80μmである。チューブ状基体の厚さが薄すぎると耐久性が低下し、厚すぎると定着用ベルト全体の

4

＊り、十分な弾力性があり、カラートナーを包み込んで鮮明な画像定着が可能な定着用ベルトが得られることを見いだした。本発明は、これらの知見に基づいて完成するに至ったものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、筒内のチューブ状基体の外周面に耐熱性エラストマー層を設け、さらにその上にフッ素樹脂層を設けた積層構成を有する定着用ベルトにおいて、(a)チューブ状基体の厚さが10～300μmの範囲内で、(b)フッ素樹脂層の厚さが10～50μmの範囲内であり、かつ、(c)耐熱性エラストマー層の厚さをA (mm)、耐熱性エラストマーの硬度(JIS-A硬度)をBとした場合、下記式(1)

※一の熱伝導率をD (10<sup>-3</sup> cal/cm・sec・℃)とした場合、下記式(2)

$$(2)$$

構造的な弾力性が不足するおそれがある。チューブ状基体の外径は、定着装置の大きさによって適宜定めることができるが、通常、15～150mm、好ましくは20～100mm程度である。チューブ状基体の長さは、記録紙等の被転写物の大きさに応じて適宜定めることができる。

【0012】本発明では、カラートナーを包み込むようにして十分に熔融・混色して定着させるようにするため、チューブ状基体の外周面に耐熱性エラストマー層を設けて、定着用ベルトにソフト性(厚み方向の弾力性)を付与する。耐熱性エラストマーとしては、耐熱性に優れるフッ素ゴム及びシリコンゴムが好ましい。定着用ベルトにソフト性を付与するためには、耐熱性エラストマーの硬度が低いことが望ましい。耐熱性エラストマーの硬度(JIS K6301に規定するスプリング式固さ試験A形により測定した硬度：JIS-A硬度という)は、100未満であり、好ましくは20～90、より好ましくは20～70、特に好ましくは20～60である。耐熱性エラストマー層の硬度が高すぎると、定着用ベルトがトナーを包み込むようにして熔融・混色することができなくなり、カラートナーを用いた場合、定着不良を起こしやすくなる。耐熱性エラストマーの硬度が低すぎると、耐久性に問題が生じるおそれがある。

【0013】耐熱性エラストマー層の厚さは、1.0mm未満であり、好ましくは0.1～0.9mm、特に好ましくは0.2～0.8mmである。耐熱性エラストマー層が厚くなるとソフト性が増すので、その厚さは、0.2mm以上であることが特に好ましい。しかし、耐熱性エラストマー層が厚くても、耐熱性エラストマーの硬度が高い場合は、ソフト性が低くなる。本発明者ら

(4)

特開平10-198201

5

6

は、特にカラートナーの定着性との関連で、このようなソフト性の指標として、下記式(1)で定義されるソフト\*

$$S = (1.0 - A) \times (100 - B) \quad (1)$$

式(1)中、Aは、耐熱性エラストマー層の厚さ(mm)であり、Bは、耐熱性エラストマーの硬度(JIS-A硬度)である。このソフト指数Sは、8~64の範囲内にあることが、カラートナーの定着性との関連で必要であり、好ましくは16~56、最も好ましくは24~48である。ソフト指数が高すぎても低すぎても、カラートナーの定着性に劣る定着用ベルトしか得ることができない。

【0014】耐熱性エラストマー層は、シリコーンゴムまたはフッ素ゴムのそれぞれの単層だけではなく、例えば、シリコーンゴム層とフッ素ゴム層を積層したものであってもよい。特に、シリコーンゴム層をチューブ状基材側の下層とし、その上に、厚さ20~100μmのフッ

$$H = (D - 0.5) / A' \quad (2)$$

式(2)中、Dは、耐熱性エラストマーの熱伝導率(10<sup>-1</sup>cal/cm・sec・℃)であり、A'は、耐熱性エラストマー層の厚さ(mm)である。この式(2)で表される熱伝導指数Hは、好ましくは0.3以上、より好ましくは0.5以上、特に好ましくは0.8以上である。ソフト指数Sを8~64の範囲内とし、かつ、熱伝導指数Hを0.3以上とすることにより、高速でカラートナーを鮮明に定着させることができる。

【0016】また、耐熱性エラストマーは、180℃で22時間熱処理した時の圧縮永久歪みが20%より大きいと、荷重が加えられた時に耐熱性エラストマー層の厚さにバラツキが発生し、定着できない部分が発生するおそれがある。そこで、この圧縮永久歪を20%以下とすることが好ましく、10%以下とすることがより好ましい。定着用ベルトの最外層には、トナー離型層としてフッ素樹脂層を設ける。フッ素樹脂層を外層に用いることにより、シリコーンオイル等の離型オイルを塗布する必要がないか、あるいは少量の離型オイルの塗布で、十分なトナーの離型性を得ることができる。

【0017】フッ素樹脂としては、四弗化エチレン樹脂(PTFE)、四弗化エチレン-パーフロロアルコキシエチレン共重合体(PFA)、四弗化エチレン-六弗化プロピレン共重合体などが挙げられるが、特に、耐熱性の点からPTFEまたはPFAを用いることが好ましい。フッ素樹脂層の厚さは、10~50μmであり、好ましくは10~35μm、より好ましくは10~25μmである。フッ素樹脂層の厚さが薄すぎると耐久性に劣り、複写枚数が多くなるにつれて早期に摩耗して離型性が損なわれるおそれがある。フッ素樹脂層の厚さが厚すぎると、定着用ベルト表面が硬くなり、カラートナーの定着性が低下する。

【0018】本発明の定着用ベルトの製造方法は、特に限定されないが、通常、最内層となるチューブ状基材の

\*ト指数Sが有効であることを見いだした。

※フッ素ゴム層を設け、さらにその上に、フッ素樹脂層を設けた積層構造の定着用ベルトは、耐熱性、耐シリコーンオイル性、フッ素樹脂との接着性などの観点から好ましい。

【0015】耐熱性エラストマーには、例えば、シリカ、アルミナ、ボロンナイトライドなど熱伝導率を向上させる充填剤を配合することができる。耐熱性エラストマー層の熱伝導率を高くすると、定着用ベルトの内側に配置されているヒーターからの熱を素早く定着ベルトの外表面に供給することができる。一方、耐熱性エラストマー層が厚いと熱伝導性が低下する。本発明者らは、このような熱伝導性の指標として、式(2)で定義される熱伝導指数Hが有効であることを見いだした。

外周面に耐熱性エラストマーをプレス加硫し、その表面を研磨して外径や形状を整え、次いで、その上に、フッ素樹脂の分散液を塗布し、熱処理して焼結させる。加硫剤を配合した耐熱性エラストマーから熱収縮性チューブを作成し、これをチューブ状基材の外周面に被せ、熱収縮させることにより、耐熱性エラストマー層を形成してもよい。各層間の接着性を向上させるために、各層の表面を表面処理したり、プライマー層を介して積層してもよい。

【0019】本発明の定着用ベルトは、各極画像形成装置の定着部において使用することができる。チューブ状基材が耐熱性樹脂チューブや非磁性金属チューブである場合には、内側にヒーターを配置する。チューブ状基材が磁性金属チューブである場合には、通常、内側にインダクションヒーティング用コイルを配置する。定着用ベルトは、ゴムローラ等からなる加圧ローラと対向・圧接させて使用するが、構造的な弾力性を利用して、バックアップローラにより定着用ベルトを加圧ローラに圧接させてもよい。

【0020】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明についてより具体的に説明する。

【0021】【実施例1~8、比較例1~2】ポリイミドワニス(宇部興産ワニスS)を用いて、常法によりチューブ状に成形し、ポリイミドチューブ(厚さ50μm、内径26mm、長さ24cm)を作成した。この外周面に、耐熱性エラストマーとしてシリコーンゴム(東レダウコーニング社製)を、硬度を調整してプレス成形した。このようにして得られたゴム層の表面を研削して、表1に示す各厚さに調整した後、さらにその上に、フッ素樹脂塗料(ダイキン製D-1)を塗布して熱処理し、フッ素樹脂層を形成した。フッ素樹脂層の厚さは、20μmであった。シリコーンゴムの硬度の調整は、シ

(5)

特開平10-198201

7

8

リコーンゴムベース（東レダウコーニング社製DY32-911u、硬度20）に、ボロンナイトライドの配合量を調節する方法により行った。ボロンナイトライドのかわりに、シリカなどの他の充填剤を用いてもよい。

【0022】＜定着性試験＞このようにして得られた各定着用ベルトを用いて、連続10枚通紙のカラートナーの定着試験を実施した。具体的には、内径26mm、長さ24cmの定着用ベルトを図2と同様の定着ユニットに取り付け、ヒーターの両端に3Kgずつ荷重をかけて定着用ベルトを加圧ローラに押さえ付けて圧接させた。10ヒーターによって定着用ベルトの表面を150℃に昇温\*

\*した後、連続10枚のA4縦未定着用紙を通紙した。定着画像は、赤、青、黄、緑、黒の2cm角の画像を1枚のA4用紙上に配したものをを用いた。定着性は、以下の基準で1枚目及び10枚目の記録紙を観察して評価した。結果を表1に示す。

◎：色むらなし、かつ、ざら付きなし。

○：色むらはないが、ざら付きあり。

×：色むらあり、かつ、ざら付きあり。

【0023】

【表1】

	ゴム			ソフト 指数 S	熱伝導 指数 H	定着性	
	硬度 (JIS-A)	熱伝導率 ( $\times 10^{-5}$ )	厚さ (mm)			1枚目	10枚目
実施例1	60	1.0	0.8	8	0.8	○	○
実施例2	40	1.0	0.4	36	3.1	◎	◎
実施例3	20	1.0	0.2	64	12.5	○	○
実施例4	60	1.0	0.4	24	3.1	◎	◎
実施例5	40	1.0	0.2	48	12.5	◎	◎
実施例6	40	0.7	0.6	24	0.8	◎	○
実施例7	40	0.7	0.5	30	0.8	◎	◎
実施例8	40	0.8	0.6	24	0.3	○	○
比較例1	70	—	0.8	6	—	×	×
比較例2	20	—	0.1	72	—	×	×

【0024】【実施例9】実施例1で作成したポリイミドチューブの外周面に耐熱性エラストマーとしてシリコーンゴム（東レダウコーニング社製）をプレス成形した。シリコーンゴムの硬度は、40であった。このようにして得られたゴム層の表面を研削して、厚さ0.4mmに調整した後、その上に、フッ素ゴム（ダイキン社製ダイエルラテックスGLS-21）を厚さ50μmとなるように塗布し、熱処理して硬化させた。さらにその上に、フッ素樹脂塗料（ダイキン製D-1）を塗布して熱処理し、フッ素樹脂層を形成した。フッ素樹脂層の厚さは、20μmであった。このようにして得られた定着用ベルトを用いて定着性試験を行ったところ、優れた定着性を示した。この定着用ベルトは、耐熱性、耐シリコーンオイル性、フッ素樹脂との接着性などが良好であり、耐久性にも優れていた。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、厚み方向での弾力性があり、カラートナーを十分に包み込んで、鮮明な画像定着が可能な定着用ベルトが提供される。本発明の定着用ベルトは、トナー離型性とカラートナー定着性に優れており、特に、フルカラー画像形成装置の定着部に好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、熱ローラ定着法の説明図（断面図）である。

【図2】図2は、エンドレスベルト定着法の説明図（断面図）である。

【図3】図3は、本発明の定着用ベルトの積層構造の説明図（断面図）である。

【符号の説明】

1：ヒートローラ（定着用ローラ）

2：ヒーター

3：トナー

4：記録紙

5：加圧ローラ

6：定着用ベルト

7：ヒーター

8：トナー

9：記録紙

10：加圧ローラ

11：チューブ状基体

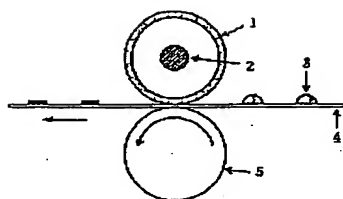
12：耐熱性エラストマー層

13：フッ素樹脂層

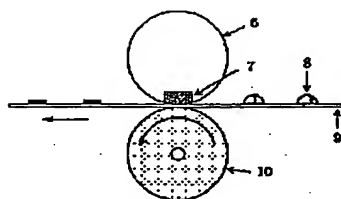
(6)

特開平10-198201

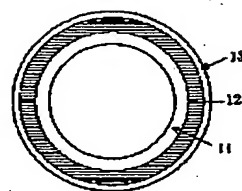
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 福本 泰博  
大阪府泉南郡熊取町大字野田950番地 住  
友電気工業株式会社熊取製作所内

(72)発明者 西村 昭  
大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号  
住友電気工業株式会社大阪製作所内